



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 38 005 A 1

51 Int. Cl. 7:  
G 09 G 3/36  
G 09 F 9/35

21 Aktenzeichen: 101 38 005.4  
22 Anmeldetag: 2. 8. 2001  
43 Offenlegungstag: 27. 2. 2003

DE 101 38 005 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Herzog, Bernhard, Dr., 70619 Stuttgart, DE; Gehrig,  
Andreas, 76137 Karlsruhe, DE; Geisler, Thomas,  
76133 Karlsruhe, DE; Dujmovic, Robert, 70469  
Stuttgart, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE 195 10 591 C2  
DE 41 40 647 A1  
DE 41 29 846 A1  
EP 07 55 042 A1  
EP 05 95 649 A1

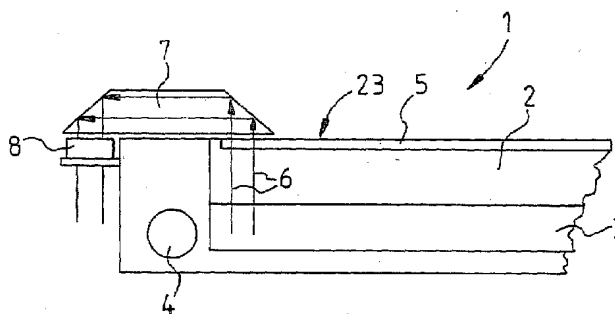
JP  
11-296127AA(Internet: [http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1 INIT](http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1%20INIT));  
JP 2000-112429AA(Internet: [http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1 INIT](http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1%20INIT));  
JP 08-294009AA(Internet: [http://www1.ipdl.jpo.jp/PA1/cgi-bin/PA1 INIT](http://www1.ipdl.jpo.jp/PA1/cgi-bin/PA1%20INIT));

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Anzeigevorrichtung für insbesondere ein Fahrzeug, Ansteuermittel für eine Anzeigevorrichtung sowie Verfahren für die Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung

57 Es wird eine Anzeigevorrichtung und ein Verfahren für die Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung vorgeschlagen. Die Anzeigevorrichtung umfasst ein farbfähiges Display und Mittel zur Ansteuerung des Displays. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine möglichst definierte Farbwiedergabe des Displays zu erreichen. Dieses Problem wird dadurch gelöst, dass Ansteuerdaten für die Ansteuerung auf der Grundlage von gemessenen Nicht-Ansteuergrößen ermittelt werden.



DE 101 38 005 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, Ansteuermittel für eine Anzeigevorrichtung sowie ein Verfahren für die Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

## Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, zur Hinterleuchtung von Flüssigkristallanzeigen, Bedienfeldern, Zifferblättern Elektrolumineszenzfolien oder LEDs (Licht emittierende Dioden) einzusetzen.

[0003] Außerdem sind Anzeigevorrichtungen der einleitend bezeichnenden Art, z. B. in Form von farbfähigen Flüssigkristallanzeigen in Fahrerinformationssystemen wie beispielsweise Kombiinstrumenten bereits bekannt.

[0004] Bei der Kombination von unterschiedlich hinterleuchtet farbigen Anzeigen, z. B. in Form eines Zifferblattes und eines flachen Bildschirms treten häufig unerwünschte Farbunterschiede auf.

## Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine möglichst definierte Farbwiedergabe bei farbfähigen Anzeigen zu erreichen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 und 12 gelöst.

[0007] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

[0008] Zunächst geht die Erfindung von einer Anzeigevorrichtung für insbesondere ein Fahrzeug aus, das eine farbfähige, insbesondere flache Anzeige, im Folgenden auch mit Display bezeichnet, und Mittel zur Ansteuerung der Anzeige umfasst. Der Kern der Erfindung liegt nun darin, dass die Ansteuermittel für eine Kompensation von unerwünschten Farbverschiebungen zur Festlegung von Ansteuergrößen in Abhängigkeit von wenigstens einer gemessenen Nicht-Ansteuergröße der Anzeigevorrichtung ausgelegt sind. Als Nicht-Ansteuergröße wird im Sinne der Erfindung beispielsweise die Temperatur im Bereich des Displays oder einer Hinterleuchtung für das Display, die Betriebsdauer einer Hinterleuchtung oder des Displays bzw. die Lichtintensität für eine Farbfilterfarbe des Displays bei definiertem Ansteuermodus verstanden, sofern Farbfilter zum Einsatz kommen. Dies ist regelmäßig z. B. bei TFTangesteuerten Flüssigkristallanzeigen der Fall (TFT = thin film transistor).

[0009] Diese Vorgehensweise entstand auf der Grundlage einer genauen Analyse von Ursachen, die eine Farbverschiebung an farbfähigen flachen Displays, z. B. TFT-Bildschirmen, zur Folge haben können.

[0010] Zunächst ist bei der Auslegung von Farbdisplays darauf zu achten, dass diese auf gewünschte Farbtöne angepasst sind. Dies ist von besonderem Interesse, wenn eine Kombination mit weiteren farbigen Anzeigen, wie Zifferblättern oder dergleichen beabsichtigt ist.

[0011] Eine weitere Kategorie von Ursachen kann durch eine Justage der Anzeige während des Fertigungs- bzw. Montageprozesses auf den gewünschten Farbtort kompensiert werden. Hierdurch lassen sich Toleranzen der Leuchtmittel und der Farbfilter für die Anzeige sowie Toleranzen des Transmissionsverhaltens z. B. des Flüssigkristalls bei Flüssigkristallanzeigen ausgleichen.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise können durch die genannten Ursachen bedingte Farbverschiebungen während des Betriebs kompensiert werden. Zusätzlich

lassen sich jedoch Farbverschiebungen korrigieren, die die folgenden Ursachen haben und bislang hingenommen werden mussten:

Farbverschiebungen der Leuchtmittel des Displays, wenn eine Hinterleuchtung eingesetzt wird, z. B. abhängig vom Alterungszustand, von der Temperatur, vom Strom durch Leuchtmittel der Hinterleuchtung oder beispielsweise bei LC-Anzeigen Farbverschiebungen, die abhängig von der Temperatur, der Alterung oder der im Mittel gefahrenen Zellspannung sind.

[0013] Das heißt, mit der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr möglich, Farbabweichungen zumindest teilweise zu kompensieren, die sich vorab nicht kompensieren lassen, da sie zeitveränderlich sind.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Ansteuermittel einen Lichtsensor zur Lichtintensitätsmessung, der optisch mit der Anzeigefläche des Displays in Verbindung steht. Zum Beispiel erhält ein neben dem Display angeordneter Lichtsensor über Auskoppelmittel Licht von der Anzeigefläche des Displays. Damit kann die Lichtintensität für z. B. die Farbfilterfarben einer flachen Anzeige mit Farbfilter bei vorgegebenen Ansteuerbedingungen gemessen und mit Sollwerten verglichen werden, die bei den vorgegebenen Ansteuerbedingungen an sich auftreten müssten. Lässt sich ein Unterschied feststellen, können hieraus Korrekturdaten für die Ansteuerung ermittelt werden, mit welchen sich die Farbwiedergabe der Anzeige an vorgegebene Bedingungen sozusagen in situ anpassen lässt.

[0015] Der gleiche Effekt lässt sich erzielen, wenn die Ansteuermittel ein wie im Anzeigebereich der Anzeige aufgebautes Testfeld neben der Anzeigefläche der Anzeige umfassen, das optisch mit einem Lichtsensor verbunden ist.

[0016] Viele Elemente einer Anzeigevorrichtung sind temperaturabhängig. Bereits im Vorfeld können eine Farbverschiebung des Displays in Abhängigkeit der Temperatur ermittelt und daraus Korrekturdaten abgeleitet werden, die im Betrieb des Displays bei der jeweiligen Temperatur dann zur Anwendung kommen. Dafür ist es jedoch erforderlich, dass die Ansteuermittel wenigstens einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur von einem Anzeigevorrichtungselement, wie z. B. des Displays, der Hinterleuchtung, etc. oder der Umgebung hiervon aufweisen.

[0017] In einer überdies bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es bevorzugt, wenn die Ansteuermittel dazu ausgelegt sind, die Lichtintensität für wenigstens zwei Farbfilterfarben des farbfähigen Displays zu ermitteln und mit Sollwerten für die Lichtintensität der jeweiligen Farbfilterfarbe zu vergleichen, und auf der Grundlage dieses Vergleichs korrigierte Ansteuergrößen für die jeweilige Farbdarstellung zu ermitteln. Bei einer Flüssigkristallanzeige mit Farbmatrix und breitbandiger (weißen) Hinterleuchtung können in einem weiten Bereich beliebige Farben auf der Anzeige dargestellt werden. Bei einer solchen Anordnung kann mit Hilfe eines Lichtsensors (z. B. Fotodiode), der über einer definierten Anzeigefläche angeordnet ist, eine Messung des Farbtortes der Anzeige durchgeführt werden. Dazu werden in der Anzeige nacheinander die Farben des Farbfilters, z. B. rot, grün und blau, eingestellt und jeweils die Lichtintensität, z. B. über den Fotostrom der Fotodiode, ermittelt. Der so bestimmte "Ist-Farbtort" der Anzeige kann nun mit einem Sollwert verglichen werden, der zum Zeitpunkt der Auslegung oder über eine Referenzmessung während der Fertigung ermittelt wurde. Die Farbe des Displays kann dann derart korrigiert werden, dass die Farbabweichung eliminiert bzw. stark reduziert ist. Eine solche Vorgehensweise zur Korrektur des Farbtortes ist in der Regel vergleichsweise langzeitstabil, da

- a) der Dunkelstrom eines Lichtsensors durch eine zusätzliche Messung der Anzeige im Schwarzzustand rechnerisch eliminiert werden kann;
- b) die Empfindlichkeitsdrift eines Lichtsensors, z. B. einer Fotodiode durch eine Normierung der Messwerte beseitigt werden kann (als Normierungsgröße kann z. B. die Addition der einzelnen Farbintensitäten dienen);
- c) regelmäßig bei flachen Bildschirmen zum Einsatz kommende Farbfilter, z. B. Mosaikfarbfilter, eine gute Langzeitstabilität besitzen.

[0018] Um eine Abhängigkeit beim Vergleich eines Ist-Farbertes mit dem Soll-Farbert von der Umgebungsbeleuchtung weitgehend auszuschalten, wird im Weiteren vorgeschlagen, dass die Anzeigemittel bei der Bestimmung der Intensität für eine Farbfilterfarbe dazu ausgelegt sind, von der gemessenen Intensität für die Farbfilterfarbe die Lichtintensität der Anzeige im Schwarzzustand zu subtrahieren.

[0019] Um eine einfache Korrektur der Farbdarstellung einer Anzeige zu ermöglichen, wird im Weiteren vorgeschlagen, dass die Anzeigemittel für die Erzeugung eines Korrekturvektors aus dem Vergleich von aus Messungen bestimmten Intensitäten für Farbfilterfarben und Intensität-Sollwerten für diese Farben ausgelegt sind.

[0020] In einer überdies bevorzugten Ausgestaltung sind die Anzeigemittel dazu ausgelegt, eine iterative Farbortanpassung vorzunehmen. Dadurch kann der Farbort des Displays in einem Regelvorgang an Sollwerte schrittweise angenähert werden.

[0021] Eine Farbregelung hat den Vorteil, dass sie sehr langzeitstabil und zuverlässig arbeitet, auch ohne dass die Systemparameter exakt bekannt sind.

[0022] Es kann jedoch auch eine rechnerische Kompensation vorgenommen werden, die ohne einen Lichtsensor auskommt, der, wenn er über der aktiven Fläche einer Anzeige angeordnet ist, diese Fläche reduziert bzw. das optische Erscheinungsbild der Anzeige unter Umständen nachteilig beeinflusst.

[0023] Bei einer rechnerischen Kompensation wird vorgeschlagen, dass die Ansteuermittel wenigstens einen Speicher umfassen oder mit einem solchen in Verbindung stehen, in dem zusammengehörige Werte für Nicht-Ansteuergrößen, Korrekturdaten für die Ansteuerung und Daten zur gewünschten Farbe abgelegt sind, so dass anhand von wenigstens einer gemessenen Nicht-Ansteuergröße und einer gewünschten Farbe zur möglichst exakten Annäherung dieser Farbe Korrekturdaten für die Ansteuerung entnehmbar sind. In einem Speicher der Ansteuermittel können ganze Kennlinienfelder für Farbverschiebungen abgelegt sein, z. B. Farbverschiebungen der Anzeige in Abhängigkeit von der Temperatur, der Laufzeit der Anzeige, des Stromes durch Hinterleuchtungsmittel oder dergleichen.

[0024] Bei einem Verfahren für die Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung für insbesondere Fahrzeuge mit einem farbfähigen, insbesondere flachen Display und Ansteuermittel für das Display liegt der Kerngedanke der Erfindung darin, dass Ansteuergrößen der Ansteuermittel auf der Grundlage von gemessenen Nicht-Ansteuergrößen, wie z. B. die Displaytemperatur, die Lichtstärke für Farbfilterfarben des farbfähigen Displays, etc. ermittelt werden. Vorzugsweise wird mit vorgegebenen Ansteuergrößen für wenigstens zwei Farbfilterfarben des Bildschirms die jeweilige Intensität eines Anzeigenflächenbereichs des Bildschirms oder eines nebengeordneten Testfeldes sequentiell gemessen und mit Sollwerten für die Intensität der jeweiligen Farbdarstellung verglichen. Abhängig vom Unterschied zwischen aus der Messung bestimmten Werten und den

Sollwerten werden Korrekturdaten für die Ansteuerung generiert, um die Sollwerte möglichst erreichen zu können. Mit diesen Korrekturdaten lassen sich dann auch andere Mischfarben exakter einstellen. Beispielsweise wird in einem kleinen Randbereich des Displays, sozusagen in einem Testfeld, jeweils für z. B. einige 100 ms zyklisch eine Farbsequenz vorzugsweise wie folgt dargestellt:

1. schwarz (S)
2. rot (R)
3. grün (G)
4. blau (B).

[0025] Die Intensität dieser Farben (Lichtstärke) kann z. B. mit einem Fotosensor jeweils ermittelt werden, woraus sich die Rohwerte  $R_0$ ,  $G_0$  und  $B_0$  für die Intensität der Farbanteile rot, grün und blau ergeben. Vorzugsweise werden von den gemessenen Lichtintensitäten jeweils der Intensitätswert für eine schwarz geschaltete Anzeigefläche, der sogenannte Schwarzwert (S), subtrahiert, um Fremdlichteinflüsse und den begrenzten Kontrast der Anzeige kompensieren zu können. Die sich hieraus korrigierten Werte  $R_m$ ,  $G_m$  und  $B_m$ , aus denen sich ein aktueller Farbort des Displays ermitteln lässt, können mit Sollwerten  $R_s$ ,  $G_s$  und  $B_s$  verglichen werden, für welche die Farben des Displays den Ansprüchen (z. B. einer Spezifikation) entsprechen. Aus dem Vergleich werden dann Korrekturdaten erstellt, z. B. ein Korrekturvektor, auf deren Grundlage Ansteuerdaten, für die sich eigentlich die gewünschte Farbe ergeben sollte, korrigiert werden, damit die gewünschte Farbe dann tatsächlich im Wesentlichen auch erreicht wird. Eine derartige Farbkorrektur kann entweder für die gesamte Farbpalette des Displays oder nur für ausgewählte Anzeigefarben vorgenommen werden. Sofern die Korrektur über die komplette Farbpalette wirkt, müssen alle Farbvorgaben in z. B. einer Bilderzeugungssoftware nicht geändert werden, um die gewünschten Farben dann tatsächlich weitgehend auch erreichen zu können.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, diesen Korrekturvorgang so oft zyklisch zu wiederholen, bis die aus der Messung bestimmten Intensitätswerte in einem Toleranzbereich um die geforderten Intensitäts-Sollwerte liegen.

[0027] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird zum Erreichen einer beabsichtigten Farbeinstellung des Displays wenigstens eine Nicht-Ansteuergröße, z. B. die Temperatur des Displays, gemessen und auf der Grundlage von vorher abgelegten Werten für bestimmte Farbeinstellungen bei unterschiedlichen Nicht-Ansteuergrößen Ansteuerdaten ermittelt. Dies entspricht der bereits oben angegebenen Vorgehensweise, bei welcher Daten von vorher ermittelten Kennlinien bzw. -feldern für eine Korrektur herangezogen werden.

## Zeichnungen

[0028] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den nachfolgenden Zeichnungen unter Angabe weiterer Vorteile und Einzelheiten näher erläutert.

[0029] Es zeigen

[0030] Fig. 1a einen Ausschnitt einer teilweise geschnittenen Seitenansicht einer schematisch dargestellten Anzeigevorrichtung,

[0031] Fig. 1b schematisch dargestellte Lichtauskoppelmittel, so wie sie in Fig. 1a eingesetzt werden, in einer etwas detaillierteren Schnittansicht,

[0032] Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Farbregelung mit Lichtsensor und

[0033] **Fig. 3** ein Blockschaltbild für eine rechnerische Korrektur der Farben einer Anzeige.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0034] **Fig. 1a** zeigt eine Anzeigevorrichtung **1**, die eine TFT-adressierte Flüssigkristallanzeige **2** umfasst. An deren Rückseite ist ein Lichtleiter **3** angeordnet, in den Licht von einer Leuchtstoffröhre **4** seitlich eingekoppelt wird. Die Flüssigkristallanzeige **2** umfasst zur Farbdarstellung beispielsweise ein Mosaikfarbfilter **5** mit einzelnen Farbfilterflächen in den Farben rot, grün und blau. An einer Randstelle des Displays wird Licht (symbolisch durch zwei Pfeile **6** dargestellt), das die Flüssigkristallanzeige **2** durchläuft und an der Anzeigefläche **23** austritt, über ein Umlenkprisma **7** zu einem Fotosensor **8** weitergeleitet.

[0035] Hierzu weist das Umlenkprisma **7** verspiegelte Seitenflächen **9, 10** (s. **Fig. 1b**) und ein lichtdurchlässiges Einkoppelfenster **11** sowie ein lichtdurchlässiges Auskoppelfenster **12** auf. Die übrigen Begrenzungsflächen des Prismas **7** sind vorzugsweise lichtabsorbierend ausgestaltet. Dadurch wird erreicht, dass die gemessene Farbcharakteristik in etwa der bei normaler senkrechter Betrachtung entspricht (reduzierter Raumwinkel).

[0036] Die Anzeigevorrichtung **1** mit Fotosensor **8** ist auch im schematischen Blockschaltbild nach **Fig. 2** wiederzufinden, anhand welchem der Farbregelungsvorgang erläutert werden soll.

[0037] Licht **6**, das die Flüssigkristallanzeige **2** durchläuft und zum Fotosensor **8** gelangt, erzeugt dort ein elektrisches Signal, das in einer Filter- und Verstärkereinheit **13** aufbereitet und zu einer Rechneinheit **14** (Mikrokontroller) weitergeführt wird.

[0038] Die Rechneinheit **14** übernimmt die Farbregelung und die Ansteuerung der Flüssigkristallanzeige **2** zur Darstellung von gewünschten Farbbildern.

[0039] Die Rechneinheit **14** führt einen Farbregelvorgang durch, der durch die in der Rechneinheit **4** angedeuteten mit Pfeilen verbundenen Blöcke symbolisiert ist.

[0040] Für den Farbregelvorgang arbeitet die Rechneinheit **14** einen Farbregelalgorithmus **15** ab, bei welchem wie bereits oben beschrieben sequentiell beispielsweise die Farbfilterfarben des Mosaikfilters **5** der Flüssigkristallanzeige **2** dargestellt und deren Intensität bestimmt wird. Zusätzlich können ein Schwarzwert und ein Weißwert bestimmt werden. Bei dem Schwarzwert lassen sich z. B. Umgebungslichteinflüsse eliminieren. Durch einen Vergleich der Einzelintensitäten mit bekannten Sollwerten der Farbfilterfarben erstellt der Farbregelalgorithmus einen Korrekturvektor **16** für die Farbverschiebung der Farbfilterfarben, wobei die Vektorelemente für hier beispielhaft die Farben rot, grün und blau durch die Kästchen **17, 18** und **19** angedeutet sind. Mit Hilfe des Korrekturvektors **16** wird eine korrigierte Farbpalette erstellt. Das heißt für eine vorgegebene Zahl von  $n$  Einzelfarben  $C_1$  bis  $C_n$  werden die jeweiligen RGB-Werte  $R_1, G_2, B_1$  bis  $R_n, G_n, B_n$  in einem Colour-Look-Up-Table (CLUT) **20** mit Matrixelementen **21** für die RGB-Werte (Intensitätswerte für die Farben rot, grün und blau) abgelegt. Auf diese Weise kann in einer Ansteuerungssoftware in einfacher Weise mit der Adresse im Look-Up-Table für die Farben  $C_1$  bis  $C_n$  gearbeitet werden, ohne dass die exakten RGB-Werte in einer Ansteuerungssoftware angegeben werden müssten. Die Zugriffsmöglichkeit der Software auf das Color-Look-Up-Table **20** ist durch die "Box" **22** verdeutlicht. Durch den Farbregelalgorithmus werden die RGB-Werte durch die Berechnung eines Korrekturvektors laufend derart angepasst, dass die auf der Flüssigkristallanzeige tatsächlich dargestellten Farben den gewünschten Far-

ben weitgehend entsprechen.

[0041] **Fig. 3** zeigt ein schematisches Blockschaltbild für eine Farbanpassung ohne die Nutzung eines Farbregelalgorithmus.

[0042] Vielmehr werden im Vorfeld hier beispielhaft für die Leuchtstoffröhre **4** und die Flüssigkristallanzeige **2** Daten in Abhängigkeit der Temperatur im Bereich der Flüssigkristallanzeige bzw. der Leuchtstoffröhre ermittelt, mit Hilfe deren es möglich ist, bei Kenntnis der aktuellen Temperatur und z. B. der Parameter für eine Pulsweitenmodulation die Leuchtstoffröhre und die Flüssigkristallanzeige so anzusteuern, dass für diese aktuelle Temperatur mit der Flüssigkristallanzeige **2** Farben dargestellt werden können, die gewünschten Farben entsprechen. Hierzu ist zumindest ein Temperatursensor **30** im Bereich der Flüssigkristallanzeige **2** sowie eine Einrichtung **31** zur Vorgabe von Daten  $H_1$  bis  $H_n$  für die Pulsweitenmodulation der Hinterleuchtung erforderlich. In einem ersten Korrekturbereich sind für z. B. gleichmäßig beabstandete Temperaturwerte  $T_1$  bis  $T_n$  Pulsweitenmodulationsdaten  $a_{11}$  bis  $a_{nm}$  abgelegt. Die Pulsweitenmodulationsansteuerdaten  $a_{11}$  bis  $a_{1m}$  werden z. B. herangezogen, wenn der Temperatursensor eine Temperatur misst, die in eine vorgegebene Schwankungsbreite um die Temperatur  $T_1$  fällt.

[0043] Zusätzlich existiert ein zweiter Korrekturbereich **33**, in welchem Korrekturdaten für die RGB-Werte der Flüssigkristallanzeige in Abhängigkeit von aufeinanderfolgenden Temperaturwerten  $T_1$  bis  $T_n$  abgelegt sind. Bei einer gemessenen Temperatur, die in eine vorgegebene Schwankungsbreite um die Temperatur  $T_1$  fällt, wird der Korrekturvektor  $b_1$  genutzt, um gewünschte Farbdarstellungen auf der Flüssigkristallanzeige **2** zu erhalten. Unter Berücksichtigung der Daten aus dem Korrekturbereich werden wiederum, wie in **Fig. 2** symbolisch dargestellt, in einem Colour-Look-Up-Table **34** die Matrixelemente **35** für RGB-Werte festgelegt.

[0044] In einer Ansteuerungssoftware ist es daher ausreichend, lediglich die Adresse einer Farbe im Colour-Look-Up-Table anzugeben, ohne dass genauere RGB-Werte bereits in der Software bekannt sein müssten. Wird die Adresse angesprochen, werden die entsprechenden RGB-Werte, z. B.  $R_1, G_1, B_1$  ausgelesen und zur Ansteuerung der Flüssigkristallanzeige eingesetzt. Die Zugriffsmöglichkeit der Software ist durch die "Box" **37** symbolisch dargestellt. Die RGB-Ansteuerwerte werden jedoch abhängig von der Temperatur laufend neu berechnet. Die gewünschte Farbe ergibt sich dann nicht nur durch das Auslesen des entsprechenden RGB-Werts, sondern auch durch die richtige Vorgabe von Pulsweitenmodulationsdaten für diese Temperatur.

[0045] Der Einsatz eines Look-Up-Tables entweder für das Farbregelverfahren oder eine Kompensation, bei welcher z. B. die Temperatur berücksichtigt wird, hat darüber hinaus den Vorteil, dass beispielsweise für 256 Farben ein 8-Bit-Wort ausreicht, um in der Ansteuerungssoftware 256 Farben festlegen zu können, was eine erhebliche Einsparung von Speicherplatz ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung für insbesondere ein Fahrzeug, umfassend ein farbfähiges, insbesondere flaches Display (**2**) und Mittel (**14**) zur Ansteuerung des Displays, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ansteuerungsmittel (**14**) für die Kompensation unerwünschter Farbverschiebungen zur Festlegung von Ansteuergrößen in Abhängigkeit von wenigstens einer gemessenen Nicht-Ansteuergröße ausgelegt sind.
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Ansteuermittel (14) einen Lichtsensor (8) zur Messung der Stärke von Licht besitzen, das das Display (2) durchläuft und der optisch mit der Anzeigefläche (23) der Anzeige (2) in Verbindung steht.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuermittel ein wie das Display (2) im Bereich der Anzeigefläche (23) aufgebautes Testfeld neben der Anzeigefläche (23) des Bildschirms (2) umfassen, das optisch mit einem Lichtsensor in Verbindung steht.

4. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtsensor (8) über Lichtauskoppelmittel (7) Licht von der Anzeigefläche (22) des Displays (2) erhält.

5. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuermittel (14) einen Temperatursensor (30) zur Erfassung der Temperatur im Bereich des Displays (2) aufweisen.

6. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuermittel (14) dazu ausgelegt sind, die Lichtintensität für wenigstens zwei Farbfilterfarben des farbfähigen Displays (2) zu ermitteln, mit Sollwerten für die Lichtintensität der jeweiligen Farbfilterfarben zu vergleichen und auf der Grundlage dieses Vergleichs Korrektur-Ansteuergrößen für die Darstellung von Farben auf dem Display (2) zu bestimmen.

7. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuermittel (14) bei der Bestimmung der Intensität für eine Farbfilterfarbe dazu ausgelegt sind, von der gemessenen Intensität für die Farbfilterfarbe die Lichtintensität des Displays (2) im Schwarzzustand zu subtrahieren.

8. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigemittel (14) die Erzeugung eines Korrekturvektors (16) aus dem Vergleich von aus Messungen bestimmten Lichtintensitäten für Farbfilterfarben und Intensitätssollwerte für diese Farben ausgelegt sind.

9. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigemittel (14) dazu ausgelegt sind, eine iterative Farbortanpassung vorzunehmen.

10. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuermittel (14) wenigstens einen Speicher umfassen oder mit einem solchen in Verbindung stehen, in dem zusammengehörige Werte für Nicht-Ansteuergrößen, Korrekturdaten für die Ansteuerung und Daten zur gewünschten Farbe abgelegt sind, so dass anhand von wenigstens einer gemessenen Nicht-Ansteuergröße und einer gewünschten Farbe zur möglichst exakten Annäherung dieser Farbe Korrekturdaten für die Ansteuerung entnehmbar sind.

11. Ansteuermittel für eine Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Verfahren für die Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung für insbesondere Fahrzeuge mit einem farbfähigen, insbesondere flachen Display (2) und Ansteuermittel (14) für das Display, dadurch gekennzeichnet, dass Ansteuergrößen der Ansteuermittel (14) auf der Grundlage von gemessenen Nicht-Ansteuergrößen ermittelt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit vorgegebenen Ansteuergrößen für

wenigstens zwei Farbfilterfarben des Displays (2) die jeweilige Lichtintensität eines Anzeigeflächenbereichs des Displays (2) oder eines nebengeordneten Testfeldes sequentiell gemessen und mit Sollwerten für die Intensität der jeweiligen Farbdarstellung verglichen wird und dass abhängig vom Unterschied zwischen aus der Messung bestimmten Werten und den Sollwerten Korrekturdaten für die Ansteuerung generiert werden, um die Sollwerte möglichst erreichen zu können.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Korrekturprozess so oft wiederholt wird, bis die aus der Messung bestimmten Intensitätswerte in einem Toleranzbereich um Intensitätssollwerte liegen.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestimmung von aus der Messung ermittelten Intensitätswerten vom jeweiligen Messwert ein Schwarzwert subtrahiert wird.

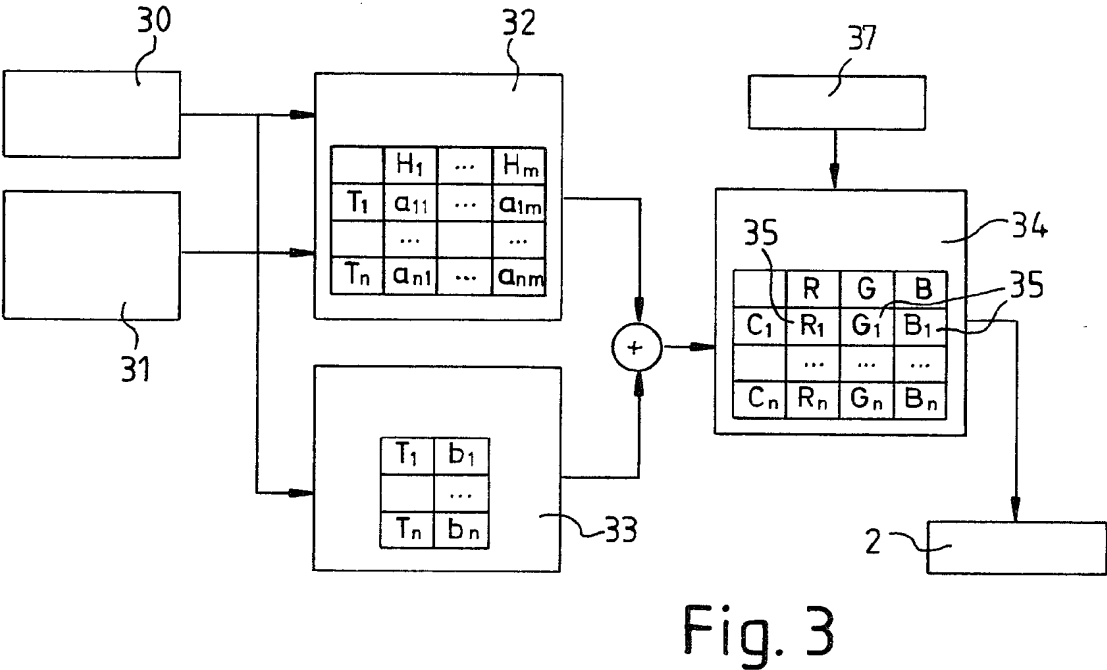
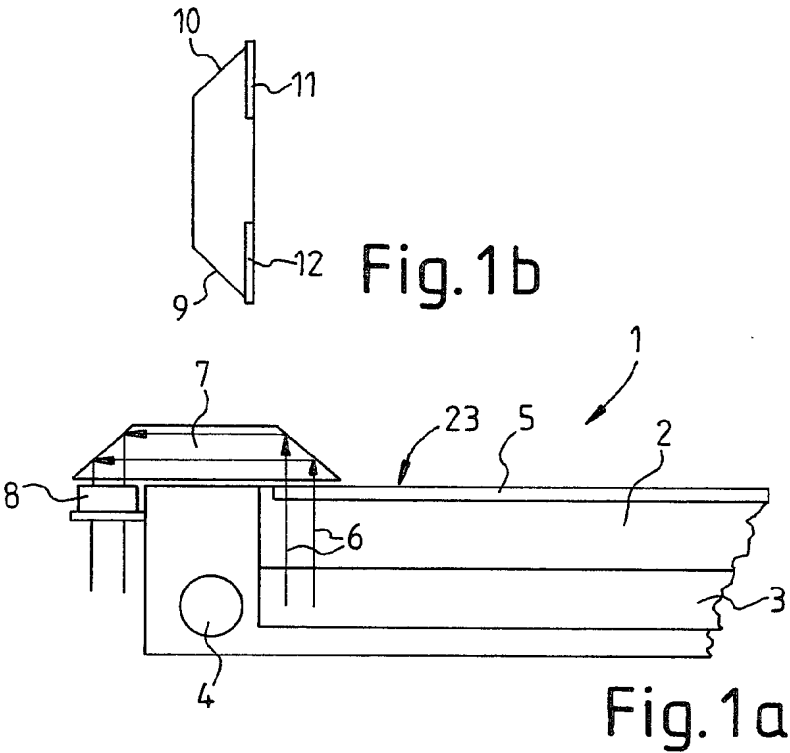
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erreichen einer beabsichtigten Farbeinstellung des Displays wenigstens eine Nicht-Ansteuergröße gemessen wird, und dass auf der Grundlage von vorher abgelegten Werten für bestimmte Farbdarstellungen bei unterschiedlichen Werten von Nicht-Ansteuergrößen Ansteuerdaten ermittelt und der Ansteuerung zur Verfügung gestellt werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



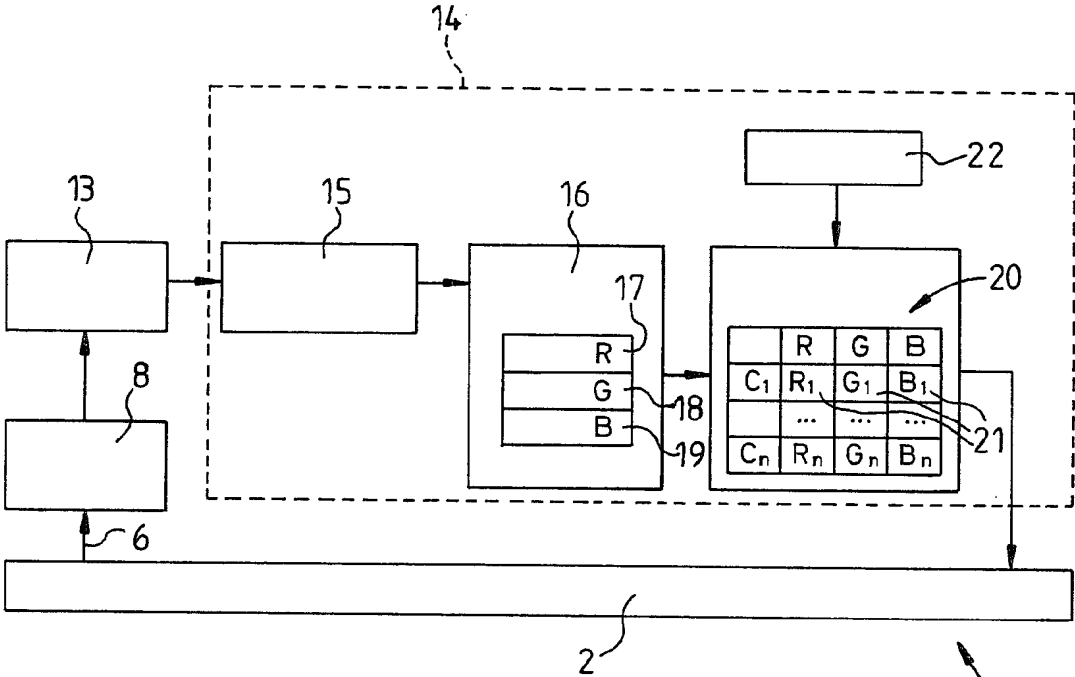


Fig. 2